

# Actividad antibacteriana del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze “tara”, Fabaceae sobre bacterias de la biopelícula bucal\*

Antibacterial activity of ethanolic extract of *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze “tara”, Fabaceae on bacteria of the oral biofilm

María Pareja-Vásquez<sup>1</sup>, Karina Pardo-Aldave<sup>2</sup>, Bertha Jurado-Teixeira<sup>3</sup>,  
Alfredo Guillen<sup>4</sup>, Ada Carolina, Romero-Coasaca<sup>5</sup>, Leopoldo Meneses-Rivadeneira<sup>6</sup>

## Resumen

**Objetivo:** Determinar la actividad antibacteriana, *in vitro*, del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* “tara”, sobre cultivos de bacterias de la biopelícula bucal. **Material y métodos:** Se realizó un estudio experimental *in vitro*, en el cual se comparó la actividad antibacteriana de un extracto etanólico de *C. spinosa* y controles (clorhexidina al 0,12% (CHX 0,12%), antiséptico bucal (AB), etanol y agua destilada), frente a cultivos de cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC® 25175), *Streptococcus sanguinis* (ATCC® 10556), *Enterococcus faecalis* (ATCC® 29212), *Staphylococcus aureus* (ATCC® 6538) y *Porphyromonas gingivalis* (ATCC® 30277). Se utilizó el método de difusión de agar con pocillos de 6 mm de diámetro, en el grupo experimental y controles. **Resultados:** Se evidenció que el promedio del halo de inhibición formado por la aplicación del extracto etanólico de *C. spinosa* sobre el *S. aureus*, fue mucho mayor que el obtenido con la CHX 0,12% o el AB ( $p < 0,000$ ). También se observó, que el promedio de halo de inhibición del extracto de *C. spinosa* fue mayor que los controles, frente a las cepas de *S. sanguinis* ( $p < 0,000$ ). **Conclusión:** La *C. spinosa* demostró tener actividad antibacteriana *in vitro* frente a la presencia de *S. aureus*, *S. sanguinis*, *S. mutans* y *E. faecalis*. No mostró actividad sobre la *P. gingivalis*.

**Palabras clave:** Agentes antibacterianos, bacterias, biopelículas (fuente: DeCS BIREME).

## Abstract

**Objective:** To determine the antibacterial, *in vitro* activity of ethanolic extract of *Caesalpinia spinosa* (Tara), on the oral biofilm bacteria cultures. **Material and methods:** An *in vitro* experimental study was carried out, in which the antibacterial activity of an ethanolic extract of *C. spinosa* and the controls (chlorhexidine 0.12%, oral antiseptic (OA), ethanol and distilled water), were compared to strain cultures strains of *Streptococcus mutans* (ATCC® 25175), *Streptococcus sanguinis* (ATCC® 10556), *Enterococcus faecalis* (ATCC® 29212), *Staphylococcus aureus* (ATCC® 6538) and *Porphyromonas gingivalis* (ATCC® 30277). The agar diffusion method with 6 mm diameter wells was used, with the experimental group and controls **Results:** It was evident that the average of the inhibition zone formed by the application of the ethanolic extract of *C. spinosa* on *S. aureus* was much larger than the one obtained with chlorhexidine 0.12% or the OA ( $p < 0.000$ ). Also noted, that average *C. spinosa* extract inhibition zone was larger than controls, against *S. sanguinis* ( $p < 0.000$ ). **Conclusion:** *C. spinosa* (Tara) showed an antibacterial activity *in vitro* against the presence of *S. aureus*, *S. sanguinis*, *S. mutans* and *E. faecalis*. There was no inhibitory activity on *P. gingivalis*.

**Keywords:** Anti-bacterial agents, bacterias, biofilms (source: DeCS BIREME).

<sup>1</sup>Cirujano Dentista. Doctor en Educación, Facultad de Odontología, Universidad de San Martín de Porres, Lima-Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5497-6231>. <sup>2</sup>Cirujano Dentista. Maestría en Estomatología, Facultad de Odontología, Universidad de San Martín de Porres, Lima-Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5711-5971>. <sup>3</sup>Químico farmacéutico. Facultad de Farmacia, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5988-7433>. <sup>4</sup>Médico cirujano. Facultad de Tecnología Médica, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima-Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8923-066X>. <sup>5</sup>Cirujano dentista. Facultad de Odontología, Universidad de San Martín de Porres, Lima-Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2750-5346>. <sup>6</sup>Cirujano Dentista. Esp. Cirugía Buco Máxilo facial, Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima-Perú.

\*Este trabajo de investigación está dedicado a la memoria del Dr. Manuel Gregorio Pareja Malarin.

## Introducción

Prevenir y tratar patologías bucales de alta prevalencia, como caries dental (CD) y enfermedad periodontal (EP) constituyen los objetivos prioritarios de los profesionales de la salud bucal<sup>(1)</sup>. Estas patologías de etiología multifactorial, son inducidas por la biopelícula bucal (BB)<sup>(2)</sup>, por ello se promueve el uso de agentes antibioplícula/antimicrobianos en dentífricos y antisépticos bucales. El uso prolongado de estos, especialmente de antisépticos orales, pueden derivar en alteración temporal del gusto, tinción de dientes o formación de cálculos dentales<sup>(3)</sup>. Por ello, es importante investigar otras alternativas, para controlar la BB<sup>(4,6)</sup>.

La *Caesalpinia spinosa* (*C. spinosa*), conocida como “tara”<sup>(7)</sup>, es un árbol de leguminosas autóctono de América del Sur<sup>(8)</sup>. Siendo el Perú el productor de más del 90% a nivel mundial<sup>(9)</sup>. Se distribuye en zonas áridas de la costa peruana, como lomas y zonas de arbustos de los andes hasta los 3,000 m<sup>(10)</sup>. Posee vainas de color rojo a amarillo claro, de 8 a 10 cm de longitud<sup>(6)</sup>.

Los extractos de semillas, vainas y tallos han sido tradicionalmente utilizados en aplicaciones médicas (como cicatrizante y antiinflamatorio, para el tratamiento de resfriados, dolor de estómago, fiebre<sup>(4)</sup>, infecciones bronquiales y micóticas, y amigdalitis, lo que hace presumir la presencia de actividad antimicrobiana<sup>(11)</sup>), también han tenido aplicaciones industriales (en la tintorería y curtiembre)<sup>(5)</sup> y alimentarias (el polvo de *C. spinosa* tiene alta actividad antioxidante, por lo que es utilizado en la conservación de carnes<sup>(7)</sup>).

Entre las propiedades que podrían aplicarse en el tratamiento de la enfermedad periodontal, está la antimicrobiana, antiinflamatoria<sup>(12)</sup>, antioxidante y anticolegenasa<sup>(13)</sup>. Debido a que en sus vainas, que representan aproximadamente el 62% del peso total del fruto, se encuentran taninos<sup>(14)</sup>, polifenoles, ácido gálico, flavonoides, entre otros<sup>(5,6)</sup>.

Se ha evidenciado que aceites esenciales<sup>(15)</sup>, extractos etanólicos<sup>(5)</sup> y cocimiento<sup>(16)</sup> de *C. spinosa*, presentaron actividad antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*. Asimismo, el *Enterococcus faecalis*<sup>(5)</sup>, *Streptococcus mutans*<sup>(17)</sup>, *Candida albicans*<sup>(18)</sup> y *Porphyromonas gingivalis*<sup>(19)</sup>, fueron sensibles ante extractos etanólicos<sup>(5,17,18)</sup> y alcohólicos<sup>(19)</sup>. También, se halló que un extracto alcohólico de *C. spinosa* mostró un efecto antibacteriano sobre la flora salival mixta<sup>(20)</sup>. Finalmente, se encontró que aceites esenciales<sup>(15)</sup> y un extracto etanólico<sup>(5)</sup> inhibieron el crecimiento de microorganismos no pertenecientes a la cavidad bucal como, la cepa de *S. aureus* metilino resistente ATCC® 43300<sup>(15)</sup>, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus epidermidis* y *Bacteroides fragilis*<sup>(5)</sup>.

Actualmente no hay suficiente evidencia científica sobre las propiedades antimicrobianas del extracto etanólico de la *Caesalpinia spinosa* (tara), frente a la biopelícula bucal, específicamente sobre su efecto en el *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) y *Porphyromona gingivalis* (ATCC 30277). Los resultados de este estudio pueden servir de base para futuras investigaciones sobre productos dentales que contribuyan en el tratamiento de patologías bucales.

El objetivo de la investigación fue evaluar la actividad antibacteriana, *in vitro*, del extracto etanólico de las vainas de *C. spinosa* contra cinco cepas de bacterias que se encuentran en la biopelícula bucal.

## Métodos

Estudio experimental, *in vitro*, aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres (Acta N° 024, del 09 de junio de 2015).

### Estudio piloto

Se realizó con el objetivo de calibrar al investigador principal (MPV) en la medición del diámetro de la zona inhibición bacteriana (DZIB) y determinar el tamaño mínimo de grupos experimentales (TMGEs), por cada bacteria.

Para evaluar la confiabilidad interexaminador, tanto el investigador principal (MPV) como el estándar de oro (AG), de manera independiente, registraron tres áreas diferentes (mm) de 18 zonas de inhibición, usando una regla Vernier. Luego, se obtuvo el promedio de dichas tres áreas y mediante el estadístico Coeficiente de Correlación de Intraclass (CCI) se obtuvo una concordancia de “muy bueno” ( $p=0,9800$ ).

Para establecer los TMGEs, se halló la diferencia mínima entre grupos experimentales y se aplicó la fórmula para comparar medias de dos grupos independientes, en el *Stata v. 014*, considerando un nivel de potencia del 80% y un error del tipo I del 5% (una cola). Al comparar el extracto de *C. spinosa* versus los cuatro controles, en cada bacteria, se obtuvo que el TMGE fue de tres réplicas ( $n=3$ ). Por consiguiente, hubo cinco grupos experimentales por cada bacteria, cada uno conformado por tres unidades de análisis ( $n=3$  zonas de inhibición bacteriana, incluidos los pocillos).

### Obtención del extracto etanólico (EE) de *C. spinosa*

El EE de *C. spinosa* se preparó en el Laboratorio de Farmacognosia y Medicina Tradicional, Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con la supervisión de la docente investigadora Dra. Bertha Jurado Texeira. Se obtuvieron las vainas secas de *C. spinosa* a través de un biólogo. Posteriormente, fueron lavadas con agua destilada e hipoclorito de sodio al 5%. Luego, se colocaron sobre papel *Kraft* para que se sequen a temperatura ambiente.

Terminado el proceso de secado, se separaron las semillas y se molieron. El polvo de *C. spinosa* obtenido fue colocado en un matraz de vidrio con etanol (alcohol de 70°), se agitó manualmente y se dejó para su maceración, durante siete días a temperatura ambiente protegido de la luz. El matraz fue cerrado herméticamente con *Parafilm*. Posteriormente, este producto fue filtrado y llevado a un rotavapor para la eliminación del solvente. El extracto concentrado fue colocado en un envase para realizar la desecación por baño maría, obteniéndose un extracto seco. Este extracto se mantuvo en refrigeración en un frasco de vidrio de color ámbar debidamente tapado y etiquetado.

### Cepas de bacterias estudiadas

Las cepas de *S. mutans* (ATCC® 25175), *S. sanguinis* (ATCC® 10556), *E. faecalis* (ATCC® 29212), *S. aureus* (ATCC® 6538) y *P. gingivalis* (ATCC® 30277) fueron obtenidas del laboratorio GenLab del Perú S.A.C; Perú.

### Actividad antibacteriana

Fue medida mediante el método de difusión en agar con pocillos. Las cepas bacterianas fueron reactivadas debido a que se encontraban a  $-80^{\circ}\text{C}$ , para lo cual, fueron sometidas a dos pasos de reactivación a las 24 y 48 horas. Fueron colocadas a  $37^{\circ}\text{C}$ . Luego, las cinco cepas bacterianas fueron inoculadas dentro de un medio de caldo nutritivo e incubadas a  $37^{\circ}\text{C}$  por 2 y 4 horas hasta alcanzar una turbidez similar al del estándar de McFarland 0,5.

Posteriormente, mediante la técnica del hisopado y utilizando un hisopo estéril *S. mutans*, *S. sanguinis*, *E. faecalis*, *S. aureus* y *P. gingivalis* fueron sembradas en placas Petri con agar *Mueller Hinton* con sangre de carnero al 5%, agar *Mueller Hinton*, y agar *Brucella* suplementado con sangre de carnero al 5%, vitamina K y Hemina, respectivamente. En la superficie de los agares, se realizaron pocillos con un sacabocados estéril de 6 mm de diámetro y fueron cargados con cantidades iguales (50  $\mu\text{L}$ ) de extracto etanólico de *C. spinosa*, gluconato de clorhexidina al 0,12% (Bucoxidina®, Laboratorios Gianfarma, Perú), antiséptico bucal (AB) (Listerine®, compuesto de aceites esenciales: timol, eucaliptol, mentol, salicilato de metilo; Johnson & Johnson, USA), etanol y agua destilada. Posteriormente, las placas fueron incubadas a  $37^{\circ}\text{C}$  por 24 y 48 horas.

En el caso de *S. mutans* y *S. sanguinis* se colocaron las placas en una jarra con  $\text{CO}_2$ , y para *P. gingivalis* en sobres para anaerobiosis (Anaerocult P, Merck). La zona de inhibición bacteriana (ZIB) (incluido los pocillos), fue medida mediante una regla Vernier en milímetros, por un investigador calibrado interexaminador (CCI,  $p=0,9800$ ). Se determinó la media de tres áreas diferentes de las ZIB en mm e incluyó el diámetro del pocillo y no mostró obvio ni visible crecimiento, juzgado a simple vista. En caso de resistencia microbiana (no existe ZIB), simplemente se midió el diámetro del pocillo (6 mm)<sup>(21)</sup>. El experimento fue replicado según los TMGEs obtenidos en el estudio piloto.

Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico *Stata 14.0* para *Windows Corporation (Stata, Texas, EE.UU.)*. Por cada microorganismo, la actividad antibacteriana (AA) se describió en medias y desviaciones estándar. Luego, se aplicó ANOVA de una sola vía para establecer la variabilidad en conjunto, por cada bacteria. Y para comparar la AA del EE de *C. spinosa* versus controles positivos y negativo, se aplicó *Scheffé*, debido al cumplimiento de los supuestos de normalidad (Prueba *Shapiro Wilk*,  $p=0,18318$  y homogeneidad de varianza (Prueba *Bartlett*,  $p \geq 0,101$ ). El nivel de significación se estableció en  $\alpha < 0,05$ .

### Resultados

Al comparar las medias se obtuvo diferencias entre la *C. spinosa* y los otros controles, con un valor de  $p=0,0000$ . Al

contrastar la diferencias entre pares, hallándose que había diferencia entre la *C. spinosa* y cada uno de los controles ( $p=0,000$ ). La media  $\pm$  desviación estándar de la zona de inhibición bacteriana (ZIB) respecto al grupo experimental, se presentan en la tabla 1 y figuras 1 y 2.

El extracto etanólico de *C. spinosa*, presentó el mayor halo de inhibición frente a las cepas de *Staphylococcus aureus*, en comparación con los controles, llegando a formar halos hasta de 37,7 mm. También se observó el efecto del extracto etanólico de la *C. spinosa* "tara" sobre el *E. faecalis*, el halo de inhibición en promedio frente a esta bacteria fue de 18 mm. Frente a las cepas de *S. mutans* y *S. sanguinis* este extracto formó halos que en promedio alcanzaron 13,8 mm., mientras que sobre las cepas de la bacteria periodontopatógena *Porphyromona gingivalis* no mostró efecto inhibitorio.

Al comparar la ZIB del extracto etanólico de *C. spinosa* versus CHX 0,12% sobre las cepas de *S. sanguinis* y *S. aureus* se observó diferencia significativa ( $p=0,000$  respectivamente) (Fotos 1 y 2). Asimismo, se evidenció diferencia significativa al contrastar el extracto etanólico de *C. spinosa* contra el antiséptico bucal y etanol para *S. mutans*, *S. sanguinis* y *S. aureus* ( $p=0,000$  respectivamente).

### Discusión

Se evaluó la actividad antibacteriana *in vitro* del extracto etanólico de las vainas (EEV) de *C. spinosa* frente a cinco cepas bacterianas de la biopelícula bucal *S. mutans*, *E. faecalis*, *S. sanguinis*, *S. aureus* y *P. gingivalis*. Se utilizó como controles positivos a la clorhexidina al 0,12%, un antiséptico bucal, etanol y como control negativo al agua destilada.

El valor de la zona de inhibición del crecimiento de *E. faecalis* ante el EEV de *C. spinosa* obtenida (18 mm) es similar a lo reportado por Flores-Armas CL. y cols. 2011<sup>(22)</sup> y 2016<sup>(23)</sup> (17,3 mm)<sup>(22,23)</sup> y menor a lo obtenido por Chávez-Garrido LS (24,8 $\pm$ 1,3 mm)<sup>(24)</sup> frente a EEVs al 100%<sup>(22,23)</sup> y 75%<sup>(24)</sup>, respectivamente. Asimismo, Abanto-Vilca M.<sup>(4)</sup> y Centurión-Villar KM y col.<sup>(17)</sup> en sus estudios determinaron que EEVs al 80%<sup>(4)</sup> y 30%<sup>(17)</sup>, respectivamente, produjeron similar (14,8 $\pm$ 3,5 mm)<sup>(4)</sup> y mayor (34,5 mm)<sup>(17)</sup> inhibición contra *S. mutans* que en la encontrada en la presente investigación (13,8 $\pm$ 1,7 mm).

Respecto a la parte de *C. spinosa* empleada, Bussman y cols.<sup>(25)</sup> y Ravines-Arriaga CA y col.<sup>(26)</sup> reportaron que el extracto etanólico (EE)<sup>(25)</sup> y EE de hojas al 900 mg/mL<sup>(26)</sup>, respectivamente, inhibieron en menor medida al *S. aureus* (24 mm<sup>(25)</sup> y 15,3 mm<sup>(26)</sup>, respectivamente) que en la evidenciada en nuestro experimento (37,7 $\pm$ 0,6 mm).

Según el tipo de formulaciones fitofarmacológicas preparadas en base a las vainas de *C. spinosa*, Bornaz-Acosta JG. y cols.<sup>(27)</sup> y Haro-Valencia AB<sup>(28)</sup> estudiaron dos extractos alcohólicos de las vainas (no mencionaron el tipo de alcohol) al 60%<sup>(27)</sup> y 100%<sup>(28)</sup> respectivamente, los que inhibieron el crecimiento de *E. faecalis* en 9,9 $\pm$ 0,3 mm<sup>(27)</sup> y 12,9 $\pm$ 0,1 mm<sup>(28)</sup>, respectivamente, siendo menores al del presente estudio (18 mm).

Asimismo, en nuestro estudio se halló menor inhibición del *S. mutans* (13,8 $\pm$ 1,7 mm) que las demostradas por Castro

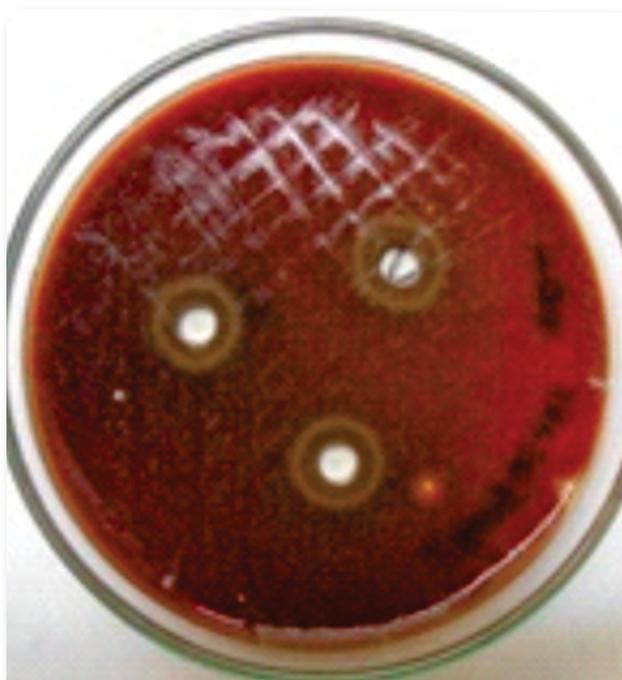


Foto 1. Cepas de *S. sanguinis* y extracto etanólico de *C. spinosa* "tara".



Foto 2. Cepas *S. aureus* y extracto etanólico de *C. spinosa* "tara".

Tabla 1

**Actividad antibacteriana del extracto etanólico de *C. spinosa* y controles para cada bacteria**

Sustancia asignada	Media y desviación estándar de la zona de inhibición bacteriana (mm)				
	<i>S. mutans</i>	<i>S. sanguinis</i>	<i>S. faecalis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. gingivalis</i>
	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$
Tara	13,8 ± 1,7 <sup>††</sup>	14 ± 0,0 <sup>†††</sup>	18 ± 0,0	37,7 ± 0,6 <sup>†††</sup>	6 ± 0,0
Clorhexidina al 0,12%	21,4 ± 0,6	7 ± 0,0 <sup>*</sup>	24 ± 0,0	25,2 ± 0,4 <sup>*</sup>	26,6 ± 0,4
Antiséptico bucal	9,2 ± 0,3 <sup>+</sup>	10,3 ± 0,6 <sup>+</sup>	16 ± 0,0	15,7 ± 0,3 <sup>+</sup>	12,1 ± 0,6
Etanol (alcohol 70%)	6,0 ± 0,0 <sup>†</sup>	6,0 ± 0,0 <sup>†</sup>	6,0 ± 0,0	7,5 ± 0,3 <sup>†</sup>	6,0 ± 0,0

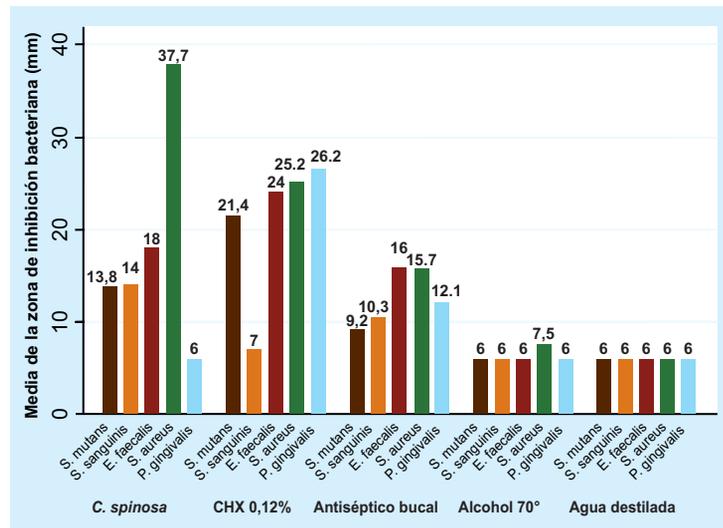
$\bar{x}$  = media aritmética; DE = desviación estándar; antiséptico bucal = Listerine®; <sup>†††</sup> = diferencia significativa (p = 0,000); agua destilada no evidenció actividad antibacteriana (6 mm).

AJ. y cols.<sup>(29)</sup>, Cano-Araujo D. y col.<sup>(30)</sup> y Castro-Vera MD.<sup>(31)</sup>, en donde un aceite esencial al 100%<sup>(29)</sup>, una infusión y aceite esencial al 100% (en 24 hrs)<sup>(30)</sup> y un extracto metanólico (a las 24 y 48 hrs)<sup>(31)</sup> de las vainas, respectivamente, inhibieron a dicha bacteria en 21 mm<sup>(29)</sup>, 17,1±0,4 mm<sup>(30)</sup> y 25±0,2 mm<sup>(31)</sup>, respectivamente. También, un extracto hidroalcohólico<sup>(32)</sup> y acuoso<sup>(33)</sup> ambos de las vainas y al 100%<sup>(32,33)</sup>, investigados por Cortez-Escobal K. y col.<sup>(32)</sup> y Bazán-Florindez LJ. y col.<sup>(33)</sup>, respectivamente, inhibieron de manera similar y menor al *S. mutans* (13 mm<sup>(32)</sup> y 11,4 mm<sup>(32)</sup>, respectivamente) que en la presente investigación (13,8±1,7 mm).

Castro-Vera MD.<sup>(31)</sup> y Montenegro-Chipana A. y col.<sup>(19)</sup>, reportaron mayor inhibición del crecimiento de *S. sanguinis*

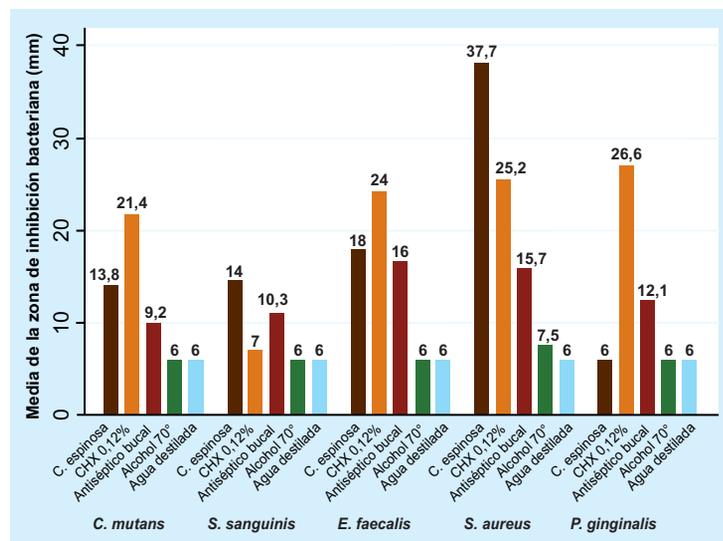
(21,6±0,2 mm)<sup>(31)</sup> y *P. gingivalis* (13,5±7,9 mm)<sup>(19)</sup>, respectivamente, frente a los extractos metanólico<sup>(31)</sup> y alcohólico al 12,5 mg/mL<sup>(19)</sup> de las vainas, que en nuestro experimento (14 mm y 6 mm, respectivamente).

Castro-Vera MD.<sup>(31)</sup> y Huarino-Acho M. y col.<sup>(20)</sup> mostraron que dos extractos metanólico<sup>(31)</sup> y alcohólico al 75 mg/mL<sup>(20)</sup> de las vainas, respectivamente, produjeron mayor inhibición de *S. sanguinis* (21,6±0,2 mm)<sup>(31)</sup> y de la flora mixta salival (17,3±7,4 mm<sup>(20)</sup>), comparado con la clorhexidina 0,12% (20,7±0,7 mm<sup>(31)</sup> y 9,2±3,3 mm<sup>(20)</sup>, p=0,000<sup>(31,20)</sup>, respectivamente). De manera similar, en la presente investigación el EEV evidenció mayor inhibición de *S. sanguinis* (14 mm) y *S. aureus* (37,7±0,6 mm), que la



**Figura 1.** Evaluación, *in vitro*, de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico *C. spinosa* sobre cepas de *S. mutans*, *S. sanguinis*, *E. faecalis*, *S. aureus* y *P. gingivalis*.

CHX 0,12% = Clorhexidina al 0,12%; Antiséptico bucal = Listerine®; Alcohol 70° = Etanol; No se halló zona de inhibición bacteriana (6 mm).



**Figura 2.** Inhibición bacteriana mediante el extracto etanólico de *C. spinosa* y controles.

CHX 0,12% = Clorhexidina al 0,12%; Antiséptico bucal = Listerine®; Alcohol 70° = Etanol; No se evidenció zona de inhibición bacteriana (6 mm).

clorhexidina al 0,12% (7 mm y 25,2±0,4 mm, p=0,000, respectivamente).

En este estudio se aplicó la concentración total del extracto, por lo que no es posible valorar su efecto en diferentes concentraciones.

### Conclusión

El extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* “tara” tiene alta actividad antibacteriana *in vitro*, sobre cepas de

*Staphylococcus aureus*. También, mostró actividad antibacteriana *in vitro* frente al *Enterococcus faecalis* y el *Streptococcus sanguinis*. Sobre el *Streptococcus mutans* se observó un ligero efecto antibacteriano. Este extracto no tuvo efecto sobre las cepas de *Porphyromona gingivalis*.

La actividad antibacteriana *in vitro* del extracto etanólico de *C. spinosa* “tara” frente al *S. aureus* fue significativamente superior al de los controles, incluso al mostrado por la clorhexidina al 0,12%.

**Agradecimientos:** Esta propuesta de investigación recibió la subvención de la Fundación Instituto Hipólito

Unanue (FIHU), mediante su programa “Aporte a la Investigación Científica 2016”, para su ejecución.

## Referencias bibliográficas

- Nazir MA.** Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2017;11(2):72-80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5426403/>
- Mancl K, Kirsner R, Ajdic D.** Wound biofilms: Lessons learned from oral biofilms. *Wound Repair Regen*. 2013;21(3):352-362. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3648594/>
- Ibarra-Trujillo C, Villar-Vidal M, Gaitán-Cepeda LA, Pozos-Guillen A, Mendoza-de Elías R, Sánchez-Vargas L.** Ensayo de aislamiento y cuantificación de biopelículas mixtas de *Candida albicans* y *Staphylococcus aureus*. (Spanish). *Revista Iberoamericana de Micología [Internet]*. 2012, [citado 2015 Mayo 6]; 29(4):214-222. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-articulo-ensayo-formacion-cuantificacion-biopelículas-mixtas-S1130140612000356>
- Abanto-Vilca M.** Efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 [Tesis para grado de Bachiller en Estomatología]. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Estomatología; 2016. Disponible en: <http://www.dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1130/ABANTO%20VILCA%20MAGALY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kloucek P, Polesny Z, Svobodova B, Vlkova E, Kokoska L.** Antibacterial screening of some Peruvian medicinal plants used in Calleria District. *J Ethnopharmacol*. 2005;99:309-312. Available from: <http://media0.webgarden.cz/files/media0/5a2aa1634fd2e.pdf.upl/Full%20text.pdf>
- Kondo K, Takashi Y, Shibata H, Higuti T.** ILSMRs (intensifier of beta-lactam- susceptibility in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) from tara [*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze]. *Phytomedicine*. 2006;13:209-212.
- De la Cruz-Lapa P.** Aprovechamiento integral y racional de la tara *Caesalpinia spinosa*-*Caesalpinia tinctoria*. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Minas, Metales y Ciencias Geográficas*. 2004;7(14):64-73. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/733/584>
- Chambi F, Chirinos R, Pedreschi R, Betalleluz-Pallardel I, Debaste F, Campos D.** Antioxidant potential of hydrolyzed polyphenolic extracts from tara (*Caesalpinia spinosa*) pods. *Ind Crops Prod*. 2013;47:168-175.
- León-Carrasco JC.** Agencia Agraria de Noticias. Perú produce más del 90% de la tara a nivel mundial. 04 abril 2018 | 09:37 am. 4 de octubre del 2019. <https://agraria.pe/noticias/peru-produce-mas-del-90-de-la-tara-a-nivel-mundial-16304>
- Brako L, Zarucchi J.** Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. *Monogr Syst Bot Mo Bot Gard*. 1993;45:1-1286.
- Kuklinski C.** Farmacognosia: Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. Barcelona: Omega; 2000:112-114.
- Ramesh A, Varghese SS, Doraiswamy JN, Malaiappan S.** Herbs as an antioxidant arsenal for periodontal diseases. *J intercult ethnopharmacol*. 2016;5(1):92-96.
- Doroteo VH, Terry C, Díaz C, Vaisberg A, Rojas R.** Compuestos fenólicos y actividades antioxidante, antielastasa, anticolegenasa y fotoprotectora *in vitro* de *Myrciaria dubia* (camu camu) y *Caesalpinia spinosa* (tara). *Revista de la Sociedad Química del Perú*. 2012;78(4):254-263. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2012000400005](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2012000400005)
- Avilés R, Carrión J, Huamán J, Bravo M, Rivera D, Rojas N, Santiago J.** Actividad antioxidante, polifenoles totales y contenido de taninos de extractos de tara, *Caesalpinia spinosa*. *Rev Per Quím Ing Quím*. 2010;13(2):05-11. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4588/3668>
- Terán-Rojas Y, González-Cabeza J, Gómez-Castro K, Reyna-López L, Avila-Vereau E.** Efecto *in vitro* del aceite esencial de los frutos de *Caesalpinia spinosa* (molina) Kuntze, tara sobre la viabilidad de cultivos de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente. *Pueblo cont*. 2015;26(1):75-87.
- Guevara JM, Guevara JC, Guevara JM, Béjar V, Huamán A, Valencia E.** Evaluación del cocimiento de diferentes biovariedades de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* sensibles y resistentes a oxacilina. *An Fac med*. 2014 Apr;75(2):177-180. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832014000200015&script=sci\\_abstract&doi=https://doi.org/10.15381/anales.v75i2.8379](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832014000200015&script=sci_abstract&doi=https://doi.org/10.15381/anales.v75i2.8379)
- Centurión-Villar KM, Reátegui-Navarro M.** Efecto antibacteriano *in vitro* de diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 35668 [Tesis para grado de Maestro en Estomatología]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela de Postgrado de Medicina; 2015. Disponible en: [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaoep/972/1/CENTURI%3C%93N\\_KARINA\\_ANTIBACTERIANO\\_INVITRO\\_ETAN%3C%93LICO.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaoep/972/1/CENTURI%3C%93N_KARINA_ANTIBACTERIANO_INVITRO_ETAN%3C%93LICO.pdf)
- Benites-Gómez CH.** Efecto inhibitorio *in vitro* del extracto etanólico de *C. spinosa* (“tara”) sobre cepa de *C. albicans* ATCC 90028. [Tesis para optar el título de médico cirujano]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego; 2015.
- Montenegro-Chipana A, Ramos-Perfecto D.** Actividad antibacteriana de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre *Porphyromonas gingivalis*. *Odontol Sanmarquina*. 2016;19(1):7-11. doi: <https://doi.org/10.15381/os.v19i1.12175>
- Huarino-Acho M, Ramos-Perfecto D.** Efecto antibacteriano de *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre flora salival mixta. *Odontol. Sanmarquina* 2012;15(1):27-30. doi: <https://doi.org/10.15381/os.v16i1.5374>
- Clinical and Laboratory Standards Institute.** M02QG Disk Diffusion Reading guide. *CLSI*. 2018;38(4):1-2.
- Flores-Armas CL, Guardia-Méndez G, Mejía-Delgado E.** Efecto inhibitorio *in vitro* del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* Tara sobre cepas de *Enterococcus faecalis* [Tesis para grado de Bachiller en Estomatología]. Trujillo-Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Medicina, Escuela de Estomatología; 2011. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/442>
- Flores-Armas CL, Guardia-Méndez G.** Efecto inhibidor del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Taya) en comparación a hidróxido de calcio, paramonoclorofenol alcanforado y clorhexidina en gel al 2 %, sobre cepas de *Enterococcus faecalis*. *Estudio in vitro* [Tesis para grado de

- Maestra en Estomatología]. Trujillo-Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Postgrado, Sección Ciencias Médicas; 2016.  
 Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2851/TESES%20MAESTRIA%20-%20CINTYA%20LISET%20FLORES%20ARMAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
24. **Chávez-Garrido LS.** Efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (taya) en comparación a hipoclorito de sodio al 5,25%, sobre *Enterococcus faecalis* [Tesis para grado de Bachiller en Estomatología]. Trujillo. Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Estomatología; 2018.
25. **Bussmann RW, Malca-García G, Glenn A, Sharon D, Chait G, Díaz D, et al.** Minimum inhibitory concentrations of medicinal plants used in Northern Peru as antibacterial remedies. *J Ethnopharmacol.* 2010;132(1):101-108. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.07.048> <https://scihub.tw/https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.07.048>
26. **Ravines-Arriaga CA, Moreno-Mantilla MC.** Efecto inhibitorio *in vitro* de los extractos etanólicos de *Caesalpinia spinosa*, *Curcuma longa*, *Plantago major* y *Verbena officinalis*, sobre el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* [Tesis para título de licenciada en Biología-Microbiología y Parasitología]. Lambayeque-Perú: Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", Facultad de Ciencias Biológicas; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/4590/BC-TES-3406%20RAVINES%20ALIAGA.pdf?sequence=3406%20RAVINES%20ALIAGA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. **Bornaz-Acosta JG, Bornaz-Arenas VL, Bornaz-Arenas MC.** Efecto *in vitro* de la solución de *Caesalpinia spinosa* al 60%, e hidróxido de calcio y gluconato de clorexhidina al 2% en el halo inhibitorio microbiano de *Enterococcus faecalis*. *Cienc desarro.* 2014 Dic;17:13-16. Disponible en: [http://www.unjbg.edu.pe/ugpc/pdf/20150205\\_OGIN\\_CyD\\_18.pdf#page=15](http://www.unjbg.edu.pe/ugpc/pdf/20150205_OGIN_CyD_18.pdf#page=15)
28. **Haro-Valencia AB.** Estudio *in vitro* de la eficacia antibacteriana entre el extracto alcohólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 100% e hipoclorito de sodio al 5,25% sobre el *Enterococcus faecalis* [Tesis para grado de Bachiller en Odontología]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología; 2015.
29. **Castro AJ, Ramos NJ, Juárez JR, Ruíz JR, Choquesillo FF, Ponce JJ, et al.** Composición química del aceite esencial de *Caesalpinia spinosa* "TARA", evaluación antioxidante y efecto antibacteriano frente a *Streptococcus mutans*. *Ciencia e Investigación.* 2016;19(2):89-94. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/13636/12040>
30. **Cano-Araujo D, Eduardo-Quispe AB.** Efecto inhibitorio *in vitro* de la infusión y aceite esencial de *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre las cepas de *Streptococcus mutans* [Tesis para título profesional de Cirujano Dentista]. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología; 2017.
31. **Castro-Vera MD.** Evaluación *in vitro* de la actividad antibacteriana y citotoxicidad de *Caesalpinia spinosa* (Molina) kuntze "Tara" frente a *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556) [Tesis para grado de Maestro en Estomatología]. Lima. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Escuela de Posgrado; 2017. Disponible en: [http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/5973/Evaluacion\\_CastroVera\\_Mayra.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/5973/Evaluacion_CastroVera_Mayra.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
32. **Cortez-Éscobal K, Mego-Chávez L.** Actividad antibacteriana *in vitro* del extracto hidroalcohólico de las vainas de *Caesalpinia spinosa* "Taya", frente a *Streptococcus mutans* [Tesis para título profesional Químico Farmacéutico. Cajamarca, Perú: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrello, Facultad de Ciencias de la Salud "Dr. Wilman Ruíz Vigo"; 2017. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/458/FYB-002-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. **Bazán-Floríndez LJ, Mendoza-Quiroz JR.** Evaluación *in vitro* del efecto antibacteriano de los extractos acuoso e hidroalcohólico de la *Caesalpinia spinosa* (taya) sobre *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) [Tesis para título profesional de Cirujano Dentista]. Cajamarca, Perú: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrello, Facultad de Ciencias de la Salud "Dr. Wilman Ruíz Vigo"; 2018.

**Contribución de autoría:** MPV participó en la concepción del estudio, recolección de datos, en la revisión crítica del artículo y en la aprobación de la versión final. KPA participó en el diseño del artículo, recolección de datos, redacción y revisión crítica del artículo, análisis e interpretación de los resultados y en la aprobación de la versión final. BJT participó en la recolección de datos. AG participó en la recolección de datos, redacción del artículo, revisión crítica del artículo y en la aprobación de la versión final. ACRC y LMR participó en la recolección de datos, en la revisión crítica del artículo y en la aprobación de la versión final.

**Conflicto de interés:** Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación a los contenidos de este documento.

**Financiamiento:** Fundación Instituto Hipólito Unanue (FIHU), mediante su programa "Aporte a la Investigación Científica 2016", para su ejecución.

**Citar como:** Pareja-Vásquez M, Pardo-Aldave K, Jurado-Teixeira B, Guillen A, Romero-Coasaca A, Meneses-Rivadeneira L. Actividad antibacteriana del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze "tara", *Fabaceae* sobre bacterias de la biopelícula bucal. *Diagnóstico* (Lima). 2020;59(1):5-11.

**DOI:** <http://doi.org/10.33734/diagnostico.v59i1.201>

**Correspondencia:** María Pareja-Vásquez. **Correo electrónico:** [mparejav@usmp.pe](mailto:mparejav@usmp.pe)



Revista  
DIAGNÓSTICO



Revista  
DIAGNÓSTICO